

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Deutsches Patentamt
4



REC'D 13 JUL 2000

WIPO

PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Aktenzeichen: 199 27 540.8

Anmeldetag: 16. Juni 1999

Anmelder/Inhaber: centrotherm Elektrische Anlagen GmbH + Co,
Blaubeuren/DE

Bezeichnung: Abgasreinigungssystem

IPC: B 01 D 53/75

10/018116

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Anmeldung.

München, den 23. Juni 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hoß

199 27 540.8

16.06.1999



1

LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER

Patentanwälte European Patent Attorneys European Trademark Attorneys

Krenkelstraße 3 · D-01309 Dresden

Telefon +49 (0) 3 51.3 18 18-0

Telefax +49 (0) 3 51.3 18 18 33

Hu/hu

16. Juni 1999

5

centrotherm

Elektrische Anlagen GmbH + Co.

89143 Blaubeuren

10

Abgasreinigungssystem

15

Die Erfindung betrifft ein Abgasreinigungssystem zur Entsorgung von umweltschädlichen und/oder toxischen Prozeßabgasen, mit einem Reaktionsraum, dem eine Plasmaquelle zugeordnet ist und bei dem im Reaktionsraum durch eingekoppelte Anregungsenergie ein Plasma ausgebildet ist, wobei dieser Reaktionsraum mindestens einen Eingang für die Einspeisung und einen Auslaß für die im Reaktionsraum behandelten Prozeßabgase aufweist.

20

30

Für die Reinigung von umweltschädlichen und/oder toxischen Prozeßabgasen, wie z.B. von Abgasen die aus Prozessen der Halbleiterfertigung wie CVD-, LP-CVD-, Ätz- oder Plasmaprozessen stammen, sind unterschiedliche Verfahren bekannt geworden. In den überwiegenden Fällen kommen Verfahren zum Einsatz, bei denen die Prozeßabgase verbrannt und/oder thermisch zersetzt werden. Anschließend werden die thermisch behandelten Prozeßabgase durch einen Wäscher geleitet, in dem die festen und/oder löslichen Reaktionsprodukte mit Hilfe eines Sorptionsmittels aus den Abgasen herausgewaschen werden.

35

Eine derartige Vorrichtung zur Reinigung von Abgasen ist aus der WO 96/23173 bekannt geworden. Diese Vorrichtung enthält einen Brennraum, in dem ein Brenner angeordnet ist und dem Brenngas, Sauerstoff oder Luft und das zu zersetzende Prozeßabgas zugeführt werden. Oberhalb des Brennraumes befindet sich ein Waschraum mit einer Sprühdüse zum Versprühen des Sorp-

tionsmittels. Der Brennraum befindet sich dabei innerhalb eines äußeren Rohres und wird durch ein inneres Rohr begrenzt, wobei das äußere Rohr auch den oberhalb des Brennraumes befindlichen Waschraum umschließt.

5

Die im Brennraum entstehenden Reaktionsprodukte werden zwischen dem inneren und dem äußeren Rohr in den Waschraum und von dort über eine Absaugung in die Umgebungsluft geleitet.

10

Mit einer derartigen Abgasreinigungsanlage können die verschiedensten Gase, wie z.B. SiH_4 , PH_3 , B_2H_6 , TEOS (Tetraethoxysilan) aus CVD-Prozessen, C_2F_6 , CF_4 , CH_3F , Cl_2 , BCl_3 aus Trockenätzprozessen und aus anderen Prozessen mit sehr hoher Effektivität entsorgt werden. Voraussetzung ist, daß die Prozeßparameter jeweils auf die Art und Menge des zu reinigenden Prozeßabgases abgestimmt werden, so daß sichergestellt ist, daß die Verbrennung bzw. die thermische Zersetzung unter Sauerstoffüberschuß erfolgt.

15

20

Nachteilig sind bei derartigen Abgasreinigungsanlagen die relativ hohen Betriebskosten und der hohe Medienverbrauch. Auch ist von Nachteil, daß viele verschiedene Medien (Brenngase, Sauerstoff) benötigt werden und daß recht hohe Installationskosten zu verzeichnen sind. Weiterhin erfordert der Einsatz von brennbaren Gasen eine besondere Sorgfalt.

30

Um diese Probleme zu umgehen, ist versucht worden, für die Abgasentsorgung Niederdruckplasmen nutzbar zu machen, wie beispielsweise in der EP-A-0821 995 der Einsatz einer Hohlkathodenentladung vorgeschlagen worden ist. Der Nachteil hierbei ist, daß ein Eingriff in das Vakuumsystem der Beschichtungs- oder Ätzanlage nicht zu umgehen ist, so daß die Abgasentsorgung den vorgeordneten Halbleiterprozeß negativ beeinflussen kann. Soll das vermieden werden, müßte ein zusätzliches kostenintensives Vakuumsystem und eventuell ein Pufferraum zur Zwischenspeicherung der Prozeßabgase realisiert werden.

35

Günstiger wäre die Verwendung einer Plasmaquelle, die unter Atmosphärendruck arbeiten kann. Derartige Plasmaquellen werden mit einer Anregungsfrequenz im Mikrowellenbereich betrieben und können ein nicht thermisches (kaltes) Plasma erzeugen.

5

Die Verwendung eines solchen Plasmas für die Entsorgung von umweltschädlichen oder toxischen Verbindungen wurde bereits vorgeschlagen.

10

Als nachteilig ist hierbei anzusehen, daß sich die erzeugten Plasmen häufig einschnüren. Außerdem wird das erreichbare Plasmavolumen durch Abschirmeffekte begrenzt. Dadurch ist auch die entsorgbare Abgasmenge begrenzt, so daß die bei den üblichen Kombinationssystemen (Verbrennen/thermisches Zersetzen und nachfolgendes Waschen) erreichbaren Abgasmengen nicht erreicht werden können. Darüberhinaus können die Plasmaparameter nicht so weit modifiziert werden, daß sämtliche und insbesondere die in der Halbleiterindustrie eingesetzten Abgase mit hohem Wirkungsgrad entsorgt werden können. Das bedeutet, daß ein von den Kombinationssystemen her bekannter Wäscher zusätzlich erforderlich ist.

15

20

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Abgasreinigungssystem zu schaffen, bei dem unter Verwendung einer auch bei Atmosphärendruck arbeitenden Plasmaquelle eine effektive und kostengünstige Entsorgung von umweltschädlichen und/oder toxischen Prozeßabgasen ermöglicht wird.

30

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabenstellung wird bei einem Abgasreinigungssystem der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der Auslaß des Reaktionsraumes mit einer Flüssigkeitsstrahlpumpe verbunden ist, daß die Flüssigkeitsstrahlpumpe im Reaktionsraum einen Unterdruck erzeugt und daß die Abgase gemeinsam mit der durch die Flüssigkeitsstrahlpumpe geleiteten Flüssigkeit und mit dieser vermischt aus dem Reaktionsraum geleitet werden.

35

Durch den erfindungsgemäßen Einsatz der Flüssigkeits-

strahlpumpe kann im Reaktionsraum ein Unterdruck im Bereich von Atmosphärendruck bis < 100 mbar erzeugt werden. Gleichzeitig werden durch die Flüssigkeitsstrahlpumpe die sich nach Durchlaufen des Plasmas noch im Abgasstrom befindlichen festen, gasförmigen und flüssigen Schadstoffe ausgewaschen.

Durch die Möglichkeit, den Druck im Reaktionsraum in einem weiten Bereich zu variieren, können die Plasmabedingungen so angepaßt werden, daß die Umsetzung der Prozeßabgase zu unschädlichen Abgasen möglichst vollständig erfolgt. Allgemein gilt, daß eine Verringerung des Druckes zu einer Erhöhung des Plasmavolumens führt, aber andererseits das Abgasvolumen erhöht wird, so daß die Verweilzeit verringert wird.

Es ist darauf zu achten, daß eine Plasmaquelle eingesetzt wird, die durch ihre Konstruktionsmerkmale im geforderten Druckbereich ein möglichst großvolumiges homogenes Plasma ausbilden kann und die im Dauerbetrieb einsetzbar ist.

In Fortführung der Erfindung weist die Flüssigkeitsstrahlpumpe einen großen Querschnitt auf, um einerseits das erforderliche Saugvermögen zu erzeugen und um andererseits Verstopfungen durch feste Bestandteile des Abgases vorzubeugen. Auch wird dadurch eine besonders gute Durchmischung der durch die Flüssigkeitsstrahlpumpe geleiteten Flüssigkeit mit dem aus dem Reaktionsraum austretenden Abgas erreicht.

Der durch die Flüssigkeitsstrahlpumpe im Reaktionsraum erzeugte Unterdruck liegt im Bereich von 10 mbar bis Atmosphärendruck.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die Flüssigkeitsstrahlpumpe mit einem Sorptionsmittel betrieben, wobei die Flüssigkeitsstrahlpumpe Bestandteil eines Flüssigkeitskreislaufes für das Sorptionsmittel ist. Auf diese Weise können die Medienkosten wesentlich reduziert werden.

Der Flüssigkeitskreislauf weist weiterhin eine regelbare Kreislaufpumpe zur Regelung der Fördermenge des Sorptionsmittels auf, so daß durch die Regelung der Fördermenge des Sorptionsmittels der durch die Flüssigkeitsstrahlpumpe erzeugte Unterdruck geregelt werden kann.

Die Kreislaufpumpe ist bevorzugt als druckluftbetriebene Membranpumpe ausgebildet, da dadurch einerseits eine große Förderleistung erreicht und andererseits eine lange Lebensdauer garantiert werden kann.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Reaktionskammer wenigstens mit einer Zuführung für Zusatzgase versehen. Derartige Zusatzgase können Sauerstoff und/oder Wasserstoff, Wasserdampf aber auch andere Gase sein. Mit diesen Zusatzgasen kann eine Erhöhung der Entsorgungseffektivität erreicht werden.

Bevorzugt werden Plasmaquellen, die im Mikrowellenbereich arbeiten, da hier bei relativ hohen Drücken aufgrund der sehr hohen Anregungsfrequenz von beispielsweise 2,45 GHz und der damit verbundenen hohen Felddichten ein Nicht-Gleichgewichts-Plasma (nicht thermisches Plasma) erzeugt werden kann, wobei die Mikrowellenleistung beispielsweise bei max. 5 kW liegt.

Unter dem Nicht-Gleichgewichts-Plasma ist zu verstehen, daß eine Anzahl hochreaktiver bzw. hochenergetischer Teilchen existiert, ohne daß die mittlere Temperatur des Abgases übermäßig hoch ist. Auf diese Weise werden unerwünschte Reaktionen, wie z.B. die Bildung von Stickoxiden, verhindert.

Obwohl es ausreichend ist, die Flüssigkeitsstrahlpumpe mit reinem Wasser als Sorptionsmittel zu betreiben, kann es in einigen Fällen sinnvoll sein, bestimmte Stoffe zuzusetzen, um die Effektivität des Auswaschens zu verbessern. Aus diesem Grund ist in einer weiteren Fortführung der Erfindung im Flüssigkeitskreislauf nach der Flüssigkeitsstrahlpumpe eine pH-Elektrode vorgesehen, die mit einem Regler verbunden ist, der

eine Dosierpumpe zur Zudosierung von Lauge oder Säure in den Flüssigkeitskreislauf ansteuert. So ist es vorteilhaft, ein basisches Sorptionsmittel zuzudosieren, wenn beispielsweise saure Gase (HF, HCl) ausgewaschen werden sollen.

5

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeitsstrahlpumpe und der Flüssigkeitskreislauf mit einem Vorratsgefäß für die Sorptionsflüssigkeit verbunden ist und daß an dem Vorratsgefäß eine Saugleitung 10 angeschlossen ist, die mit einer Absaugung für das gereinigte Abgas verbunden ist.

Es ist weiterhin von Vorteil, wenn in der Absaugleitung wenigstens ein Aerosolfilter angeordnet ist, der feste und/oder 15 flüssige Aerosole aus dem Abgas zurückhält.

Nachfolgend soll die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnungsfigur ist eine praktische Ausführung eines erfindungsgemäßen Abgasreinigungssystems 20 schematisch dargestellt.

Das Abgasreinigungssystem besteht aus einem senkrecht angeordneten Reaktionsraum 1, der an seinem oberen Ende mit einer Plasmaquelle 2 verbunden ist. Diese Plasmaquelle 2 ist dabei so angeordnet, daß deren Energie in den Reaktionsraum eingekoppelt werden kann. Als Plasmaquelle 2 kommt eine Mikrowellenquelle in Betracht, die bei einer Frequenz von 2,45 GHz arbeitet und eine Leistung bis zu 5 kW erzeugen kann.

30 Der Reaktionsraum 1 weist weiterhin an seinem oberen Ende einen oder mehrere Eingänge 4 für zu entsorgende Prozeßabgase sowie eine oder mehrere Zuführungen 5 für Zusatzgas auf. Als Zusatzgase kommen Sauerstoff und/oder Wasserstoff bzw. Wasserdampf in Betracht, mit denen eine Verbesserung der Entsorgungseffektivität erreicht werden kann. 35

Das untere Ende des Reaktionsraumes 1 ist mit einem Auslaß 17 versehen, der mit der Saugseite einer Flüssigkeitsstrahlpumpe

3 verbunden ist. Die Flüssigkeitsstrahlpumpe 3 ist Bestandteil eines Flüssigkeitskreislaufes in dem eine Kreislaufpumpe 6 angeordnet ist. Die Kreislaufpumpe 6 ist vorzugsweise als druckluftbetriebene Membranpumpe ausgebildet, welche die als Sorptionsmittel für die flüssigen, festen oder löslichen Bestandteile des Abgases verwendete Flüssigkeit aus einem Vorratsgefäß 7 saugt und zu der Flüssigkeitsstrahlpumpe 3 fördert.

10 Die Flüssigkeitsstrahlpumpe 3 hat die Funktion, in dem Reaktionsraum 1 einen Unterdruck zu erzeugen und weiterhin die Aufgabe, das in dem Plasma behandelte Abgas aus dem Reaktionsraum 1 zu fördern. Die Größe des von der Flüssigkeitsstrahlpumpe 3 erzeugten Unterdruckes hängt von der Menge der eingespeisten Gase und der geförderten Flüssigkeitsmenge ab.

Um beispielsweise bei 300 slm Abgas einen Absolutdruck von 100 mbar zu erreichen, werden Sorptionsmittelmengen von ca. 50 l/min bei einem Druck von 3 bar benötigt. Diese Parameter müssen von der Kreislaufpumpe 6 realisiert werden, um den gesamten Druckbereich ausnutzen zu können.

Der Druck im Reaktionsraum 1 wird durch einen Drucksensor 8 gemessen, dessen elektrisches Signal über einen Regler 9 die Kreislaufpumpe 6 so ansteuert, daß der Druck im Reaktionsraum auf dem vorgegebenen Wert konstant gehalten werden kann.

Das Sorptionsmittel hat in der Flüssigkeitsstrahlpumpe 3 einen intensiven Kontakt zum bereits das Plasma durchlaufene Abgas, entfernt dabei feste und lösliche Bestandteile aus dem Abgas und fließt von der Flüssigkeitsstrahlpumpe 3 in das Vorratsgefäß 7 zurück.

35 In diesem Rückfluß befindet sich eine pH-Elektrode 10, die den pH-Wert der vorbeiströmenden Sorptionsflüssigkeit mißt und über einen Regler 11 eine Dosierpumpe 12 ansteuert, mit deren Hilfe Lauge oder Säure in den Flüssigkeitskreislauf dosiert werden kann, um den pH-Wert auf einem vorgegebenen Wert kon-

stant zu halten.

Das im Reaktionsraum 1 im Plasma umgesetzte und in der Flüssigkeitsstrahlpumpe 3 mit dem Sorptionsmittel behandelte Abgas verläßt das Vorratsgefäß 7 über eine Saugleitung 13, die mit
5 einer nicht dargestellten Absaugung verbunden ist.

In der Saugleitung 13 sind ein oder mehrere Aerosolfilter 14 untergebracht, die feste und/oder flüssige Aerosole zurückhalten. Diese Aerosolfilter 14 können kontinuierlich oder diskontinuierlich gereinigt werden, indem über eine oder mehrere
10 Sprühdüsen 15 Wasser und/oder Sorptionsmittel eingespeist wird. Dieses Wasser bzw. Sorptionsmittel fließt in das Vorratsgefäß 7 zurück, so daß die Menge des Sorptionsmittels im Flüssigkeitskreislauf ständig vergrößert wird.

15 Um ein Überlaufen zu vermeiden, wird am Boden des Vorratsgefäßes 7 das verbrauchte Sorptionsmittels gemeinsam mit festen Bestandteilen mittels einer Pumpe 16 abgesaugt.

20 Mit diesem beschriebenen Abgasreinigungssystem wird eine hohe Reinigungseffektivität sowohl für Fluorkohlenstoffverbindungen, als auch für die sonst in der Halbleiterfertigung üblichen Gase wie z.B. SiH_4 , PH_3 , NF_3 und NH_3 erzielt, wenn im Druckbereich von ca. 400 mbar und einer Mikrowellenleistung bis ca. 5 kW gearbeitet wird. Als Zusatzgase werden Wasserdampf aber auch Sauerstoff und Wasserstoff eingespeist. Zur Neutralisation der insbesondere bei der Umsetzung der Fluorkohlenstoffverbindungen oder NF_3 entstehenden sauren Gase (HF) wird Kalilauge verwendet.

LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER

Patentanwälte · European Patent Attorneys · European Trademark Attorneys

Krenkelstraße 3 · D-01309 Dresden

Telefon +49 (0) 3 51.3 18 18-0

Telefax +49 (0) 3 51.3 18 18 33

Hu/hu

16. Juni 1999

5

centrotherm**Elektrische Anlagen GmbH + Co.****89143 Blaubeuren**

10

Abgasreinigungssystem**Bezugszeichenliste**

15

- 1 Reaktionsraum
- 2 Plasmaquelle
- 3 Flüssigkeitsstrahlpumpe
- 4 Eingang für Prozeßabgase
- 20 5 Zusatzeingang für Zusatzgas
- 6 Kreislaufpumpe
- 7 Vorratsgefäß
- 8 Drucksensor
- 9 Regler
- 10 pH-Elektrode
- 11 Regler
- 12 Dosierpumpe
- 13 Saugleitung
- 14 Aerosolfilter
- 30 15 Sprühdüse
- 16 Pumpe
- 17 Auslaß

LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER

Patentanwälte · European Patent Attorneys · European Trademark Attorneys

Krenkelstraße 3 · D-01309 Dresden

Telefon +49 (0) 3 51.3 18 18-0

Telefax +49 (0) 3 51.3 18 18 33

Hu/hu

16. Juni 1999

5

centrotherm**Elektrische Anlagen GmbH + Co.****89143 Blaubeuren**

10

Abgasreinigungssystem**Patentansprüche**

15

1. Abgasreinigungssystem zur Entsorgung von umweltschädlichen und/oder toxischen Prozeßabgasen, mit einem Reaktionsraum, dem eine Plasmaquelle zugeordnet ist und bei dem im Reaktionsraum durch eingekoppelte Anregungsenergie ein Plasma ausgebildet ist, wobei dieser Reaktionsraum mindestens einen Eingang für die Einspeisung und einen Auslaß für die im Reaktionsraum behandelten Prozeßabgase aufweist, d a -
- 20 durch g e k e n n z e i c h n e t, daß der Auslaß (17) des Reaktionsraumes (1) mit einer Flüssigkeitsstrahlpumpe (3) verbunden ist, daß die Flüssigkeitsstrahlpumpe (3) im Reaktionsraum (1) einen Unterdruck erzeugt und daß die in dem Plasma behandelten Abgase gemeinsam mit der durch die Flüssigkeitsstrahlpumpe (3) geleiteten Flüssigkeit und mit dieser vermischt aus dem
- 30 Reaktionsraum (1) geleitet werden.

2. Abgasreinigungssystem nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Flüssigkeitsstrahlpumpe (3) einen großen Querschnitt aufweist.

35

3. Abgasreinigungssystem nach Anspruch 1 und 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der durch die Flüssigkeitsstrahlpumpe (3) im Reaktionsraum (1) erzeugte Unter-

druck im Bereich von 10 mbar bis Atmosphärendruck liegt.

4. Abgasreinigungssystem nach Anspruch 3, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Flüssigkeitsstrahl-
pumpe (3) mit einem Sorptionsmittel betrieben wird.
5
5. Abgasreinigungssystem nach Anspruch 4, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Flüssigkeitsstrahl-
pumpe (3) Bestandteil eines Flüssigkeitskreislaufes für
das Sorptionsmittel ist.
10
6. Abgasreinigungssystem nach Anspruch 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Flüssigkeitskreislauf
eine regelbare Kreislaufpumpe (6) zur Regelung der Förder-
menge des Sorptionsmittels aufweist.
15
7. Abgasreinigungssystem nach Anspruch 6, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Kreislaufpumpe (6)
als druckluftbetriebene Membranpumpe ausgebildet ist.
20
8. Abgasreinigungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Re-
aktionskammer (1) wenigstens mit einem Zusatzeingang (5)
für Zusatzgase versehen ist.
9. Abgasreinigungssystem nach Anspruch 8, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Zusatzeingang (5) mit
einer Quelle für Sauerstoff und/oder Wasserstoff verbunden
ist.
30
10. Abgasreinigungssystem nach Anspruch 8, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Zusatzeingang (5) mit
einer Quelle für Wasserdampf verbunden ist.
- 35 11. Abgasreinigungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Plas-
ma im Reaktionsraum (1) als nicht-thermisches Plasma aus-
gebildet ist.

12. Abgasreinigungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Anregungsfrequenz des Plasmas im Mikrowellenbereich liegt.

5

13. Abgasreinigungssystem nach Anspruch 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Anregungsfrequenz des Plasmas bei 2,45 GHz liegt.

10

14. Abgasreinigungssystem nach den Ansprüchen 11 bis 13, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Mikrowellenleistung der Plasmaquelle bis 5 kW beträgt.

15

15. Abgasreinigungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 14, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß im Flüssigkeitskreislauf nach der Flüssigkeitsstrahlpumpe (3) eine pH-Elektrode (10) angeordnet ist, die mit einem Regler (9) verbunden ist, der eine Dosierpumpe (12) zur Zudosierung von Lauge oder Säure in den Flüssigkeitskreislauf ansteuert.

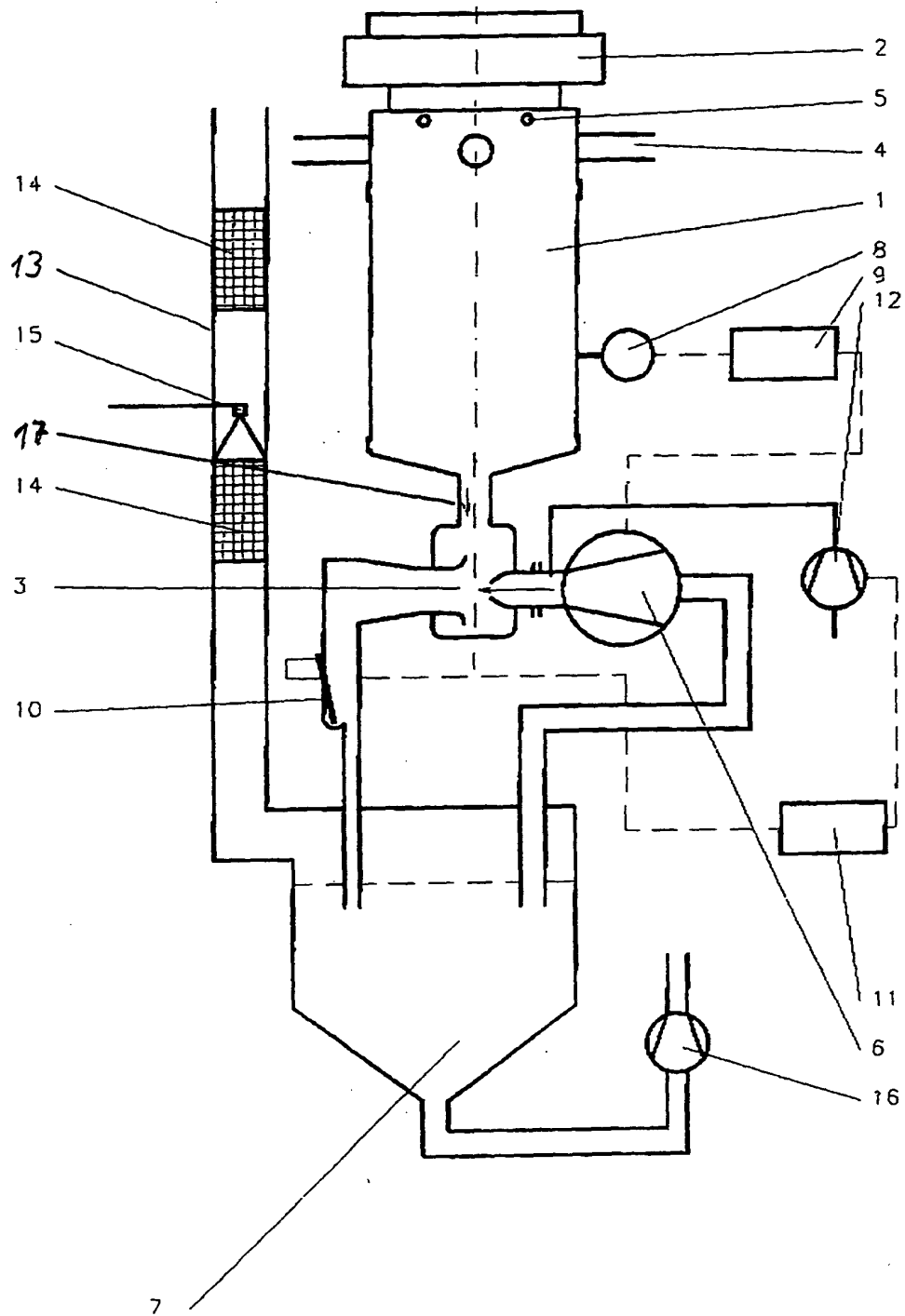
20

16. Abgasreinigungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 15, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Flüssigkeitsstrahlpumpe (3) und der Flüssigkeitskreislauf mit einem Vorratsgefäß (7) für die Sorptionsflüssigkeit verbunden ist und daß an dem Vorratsgefäß (7) eine Saugleitung (13) angeschlossen ist, die mit einer Absaugung für das gereinigte Abgas verbunden ist.

25

30

17. Abgasreinigungsanlage nach Anspruch 16, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß in der Saugleitung (13) wenigstens ein Aerosolfilter (14) angeordnet ist.



LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER

Patentanwälte European Patent Attorneys European Trademark Attorneys

Krenkelstraße 3 · D-01309 Dresden

Telefon +49 (0) 3 51.3 18 18-0

Telefax +49 (0) 3 51.3 18 18 33

Hu/hu

16. Juni 1999

5

centrotherm

Elektrische Anlagen GmbH + Co.

89143 Blaubeuren

10

Abgasreinigungssystem

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Abgasreinigungssystem zur Entsorgung von umweltschädlichen und/oder toxischen Prozeßabgasen, mit einem Reaktionsraum (1), dem eine Plasmaquelle (2) zugeordnet ist und bei dem im Reaktionsraum (1) durch eingekoppelte Anregungsenergie ein Plasma ausgebildet ist, wobei dieser Reaktionsraum (1) mindestens einen Eingang (4) für die Einspeisung und einen Auslaß (17) für die im Reaktionsraum behandelten Prozeßabgase aufweist.

20

Durch die Erfindung liegt soll ein Abgasreinigungssystem geschaffen werden, bei dem unter Verwendung einer auch bei Atmosphärendruck arbeitenden Plasmaquelle eine effektive und kostengünstige Entsorgung von umweltschädlichen und/oder toxischen Prozeßabgasen ermöglicht wird.

25

30

Erfindungsgemäß ist der Auslaß (17) des Reaktionsraumes (1) mit einer Flüssigkeitsstrahlpumpe (3) verbunden, die im Reaktionsraum (1) einen Unterdruck erzeugt. Die Abgase mit dem Plasma behandelten Abgase werden gemeinsam mit der durch die Flüssigkeitsstrahlpumpe (3) geleiteten Flüssigkeit und mit dieser vermischt aus dem Reaktionsraum (1) geleitet. (Fig.)

35

